

Kohde:

Ranta-Tampellan katu 14**18.11.2022**

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljellä tarkoitetaan kaikkia ilmastovaikutuksia, jotka syntyvät rakentamisen raaka-aineiden hankinnasta aina rakennuksen purkuun saakka.

Elinkaaren vaiheiden päästöt ilmoitetaan plusmerkkisinä ja lisäksi lasketaan hiilikädenjälki, joka esitetään miinusmerkkisenä. Hiilikädenjälkeä, joka kuvaa elinkaaren aikana syntyviä ilmastohyötyjä, ei vähennetä hiilijalanjäljestä vaan se ilmoitetaan erikseen.



ENNEN KÄYTTÖÄ

Tuotevaihe

- A1 Raaka-aineen hankinta
- A2 Kuljetus valmistukseen
- A3 Tuotteen valmistus

Rakennusvaihe

- A4 Kuljetus työmaalle
- A5 Työmaatoiminnot

KÄYTÖN AIKANA

Käyttövaihe

- B4 Osien vaihdot
- B6 Energian käyttö

KÄYTÖN JÄLKEEN

Elinkaaren loppu

- C1 Purkaminen
- C2 Kuljetukset
- C3 Purkujätteen käsittely
- C4 Purkujätteen loppusijoitus

ELINKAAREN AIKANA SYNTYVÄT ILMASTOHYÖDYT

Hiilikädenjälki

D1 Uudelleenkäyttö ja kierrätys

D2 Hyödyntäminen energiana

D3 Ylimääräinen uusiutuva energia

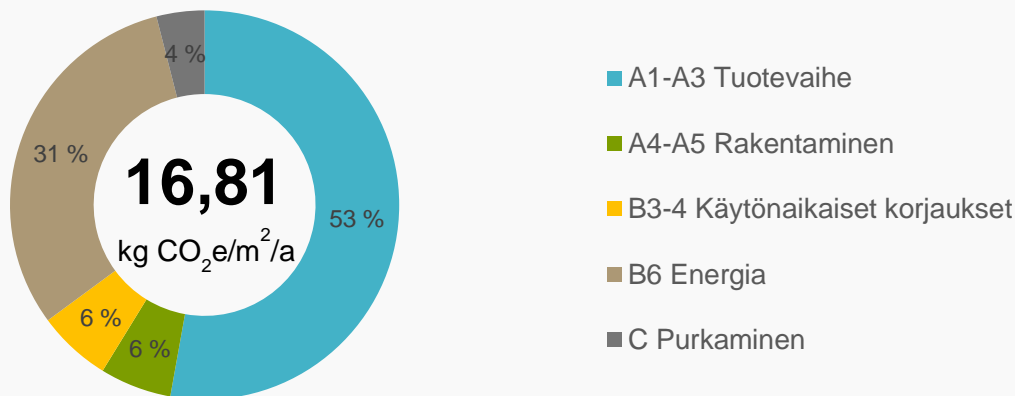
D4 Hiilivarasto

D5 Karbonatisoituminen

Tiivistelmä

Tässä arviossa on esitetty rakennuksen hiilijalanjälki asuinrakennukselle. Arviointi on tehty noudattaen Ympäristöministeriön laskentamenetelmää, ja tarkemmat laskennan lähtötiedot on esitetty tässä raportissa.

Lämmitetty nettoala: 13 300 m²
Arviointijakso: 50 v



A1-A3 Tuotevaihe	8,88
A4-A5 Rakentaminen	1,00
B3-B4 Käytönaikaiset korjaukset	1,03
B6 Energiankäyttö	5,23
C1-C4 Purkaminen	0,67
A-C Hiilijalanjälki	Yhteensä 16,81 kg CO2e/m²/a
<i>D Hiilikädenjälki</i>	<i>-4,98 kg CO2e/m²/a</i>
Kokonaishiilijalanjälki	11 179 t CO2e

Suurimmat päästöjen aiheuttajat:

1. Betoni

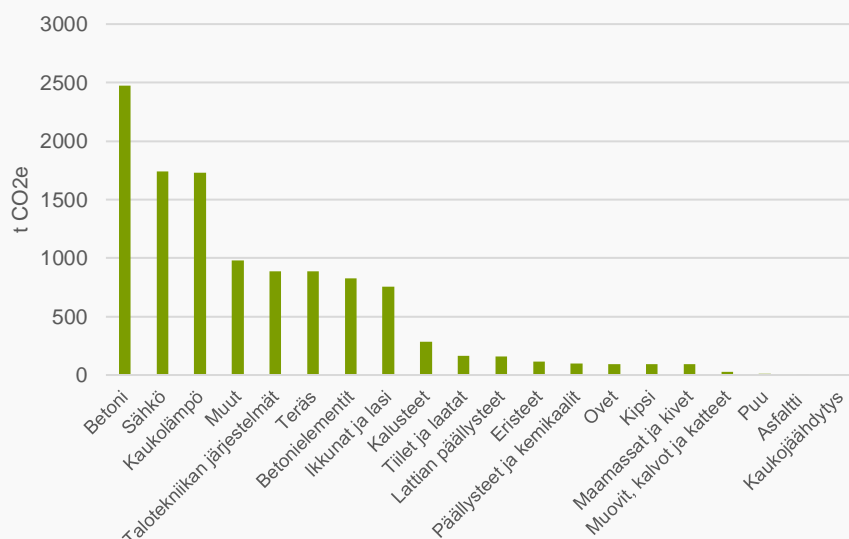
Tutkitaan jatkosuunnittelussa mahdollisuutta käyttää ns. vihreää betonia ontelolaatoissa ja mahdollisesti myös muissa elementeissä.

2. Energiankulutus

Keskitytään jatkosuunnittelussa energiankulutuksen pienentämiseen, ja erityisesti lämmöntuottoratkaisuun.

3. Talotekniikka

Tutkitaan jatkosuunnittelussa tarvittavia taloteknisiä laitteita ja pyritään hankkimaan vähäpäästöisiä laitteita ja koneita.



Arvioinnin lähtötiedot

Kohteen perustiedot

Osoite:
Ranta-Tampellankatu 14

Kerrosten lukumäärä:
16

Kellarikerrosten lukumäärä
1

Kohteen laajuus:
13 600 brm²

Lämmitetty nettoala:
13 300 m²

Rakennuksen tyyppi:
Asuinkerrostalo

Pääasiallinen runkomateriaali:
Betoni

Energiankulutuksen lähtötiedot

Kaukolämpö:
502 740 kWh/a

Sähkönkulutus:
590 520 kWh/a

Kaukokylmän kulutus:
1 330 kWh/a

E-luku:
72
Energiatehokkuusluokka **A** käyttötarkoitussluokassa 2 (asuinkerrostalot)

Energiankulutuksen arviointiperuste:
Ympäristöministeriön asetuksen mukainen laskenta, ei energiatodistusta. Arvioitu tavoite-luokka A:n mukaisesti.

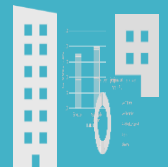
Laskennan lähtötiedot

- ARK-suunnitelmat (pohja- ja julkisivupiirustukset)
- Rakennetyypit
- Hankesuunnitelma, luonnos
- Lähtötietoja tarkennettu tilaajalta ja suunnittelijoilta saaduilla tiedoilla.

Arvioinnin tekovaihe:
Hankesuunnittelu

Laskentatyökalu:
OneClick LCA

ARVIINTIJAKSON
PITUUS:
50 vuotta



Laskentamenetelmä

Käytetty laskentamenetelmä:

Ympäristöministeriön rakennuksen vähähiilisuuden arviointimenetelmä

Laskennassa huomioidaan ensimmäisellä sivulla esitetyt elinkaaren vaiheet, ja keskeisimmät päästöt (materiaalit ja energiankulutus) perustuvat tarkkoihin määrä- ja päästötietoihin.

Laskennassa ei huomioida:

- Tontilla olevaan maaperään, kasvillisuuteen tai vesistöön kohdistuvien muutosten ilmastovaikutuksia
- Rakentamisen aikaisia väliaikaisia telineitä, suojauksia tai työmaatiloja
- Tontilta purettavia rakennuksia tai rakenteita

Päästöt, joille käytetty taulukkoarvoja:

- Työmaakuljetukset ja uudisrakennustyömaan toiminnot (A4-A5)
- Käytönaikaisen korjaustyömaan energiankulutus (B6)
- Purkamisesta, jätteeniirrosta ja -käsittelystä syntyvät päästöt (C1-4)

Laskennan lähtötietojen tarkennukset

- Rakennusmateriaalit on laskettu olemassa olevien suunnitelmien mukaan ja kustannuslaskentaa vastaavalla tavalla, yksityiskohtia on tarkennettu tilaajan kanssa käytyjen keskustelujen kautta
- Taloteknisten järjestelmien materiaalit on laskettu SYKE -tietokannan Asuinkerrostalo- taulukkoarvon mukaan.
- Koska rakennuksissa on paljon jäähdytettäviä tiloja, tulee jatkosuunnittelussa tutkia ylijäämälämmön hyödyntämismahdollisuutta ja vaikutusta energiankulutukseen. Tätä ei ole tässä vaiheessa huomioitu energiankulutuksissa.
- Paalutus on arvioitu.
- Materiaalipäästöt on linkitetty määriin ensisijaisesti kansallisin arvoin (lähteet esitetty tarkemmin liitteessä).

Laskennassa huomioidut rakennusosat

Huomioon otetut osat

ALUEOSAT

1.1.1 Maaosat	X
1.1.2 Tuennat	X
1.1.3 Päällysteet	X
1.1.5 Alueen rakenteet	X

RAKENNUSOSAT

1.2.1 Perustukset	X
1.2.2 Alapohja	X
1.2.3. Runko	X
1.2.4. Julkisivut, ovet ja ikkunat	X
1.2.5 Ulkotasot ja parvekkeet	X
1.2.6. Kattorakenteet	X

TILAOSAT

1.3.1 Jako-osat (väliseinät, ovet, portaat)	X
1.3.2 Tilapinnat (lattiat, sisäkatot, seinät)	X
1.3.3 Tilavarusteet (kiintokalusteet, keittiölaitteet)	X
1.3.4.2 Hormit ja tulisijat	X
1.3.5 Tilaelementit	X

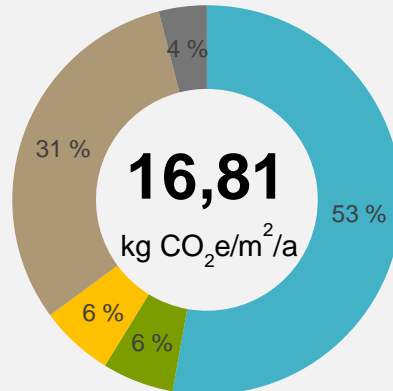
TALOTEKNIikka

Lämmitysjärjestelmän pääosat	X
Vesi- ja viemärijärjestelmän pääosat	X
Ilmastointijärjestelmän pääosat	X
Jäähdytysjärjestelmän pääosat	X
Sprinklerijärjestelmän pääosat	X
Sähköjärjestelmän pääosat	X
Hissit ja liukuportaat	X

ELINKAAREN VAIHEET

Kuljetukset työmaalle A4	X
Rakentamisen päästöt A5	X
Korjausten energiankulutus B4	X
Päästövaikutukset käytön jälkeen C1-4	X

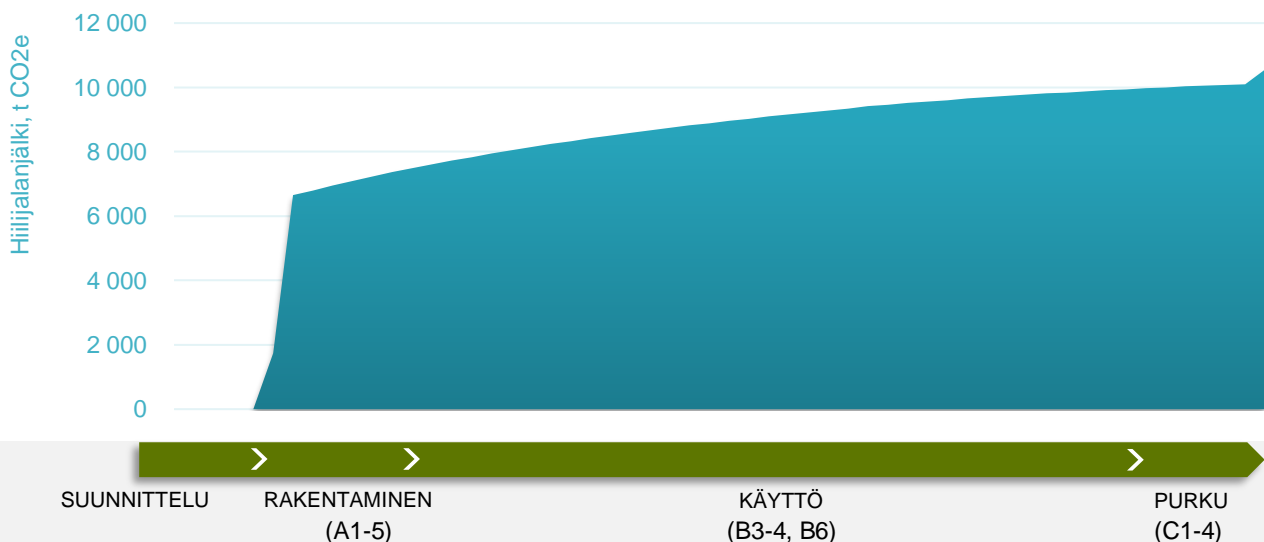
Arvioinnin tulokset

ELINKAAREN
HIILIJALANJÄLKI:

- A1-A3 Tuotevaihe
- A4-A5 Rakentaminen
- B3-4 Käytönaikaiset korjaukset
- B6 Energia
- C Purkaminen

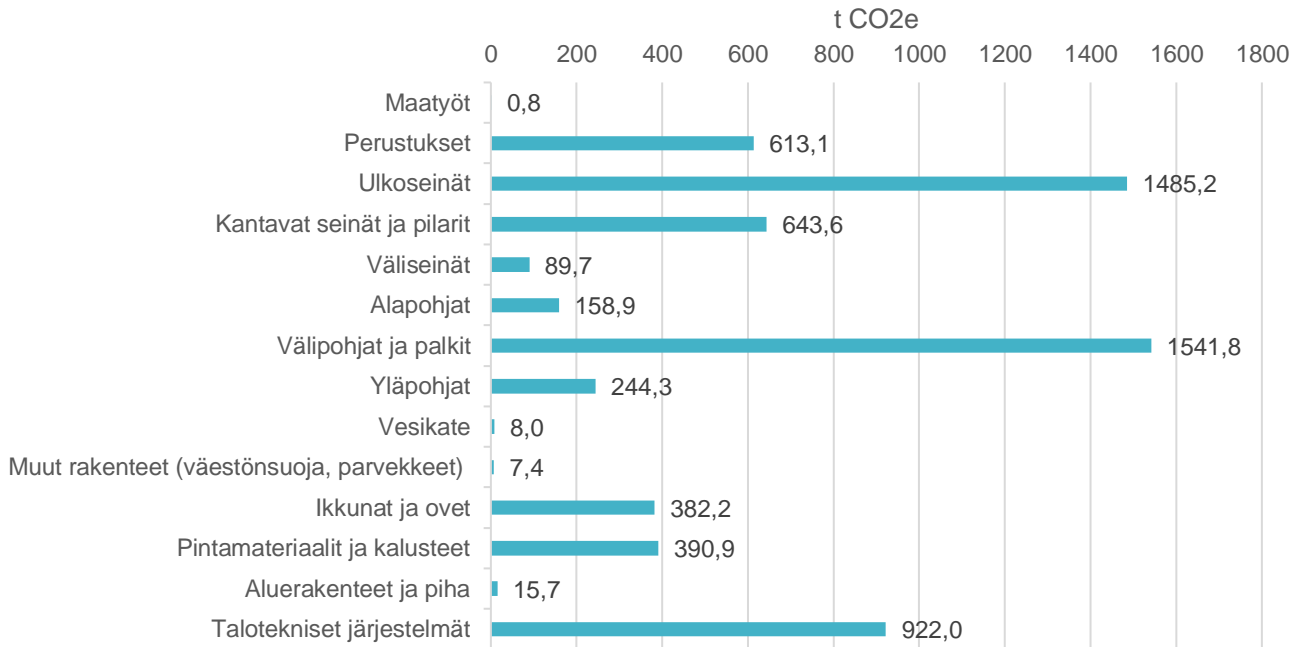
Hiilijalanjälki	
A1-A3 Materiaalien valmistus	8,88 kg CO ₂ e/m ² /a
A4 Kuljetus työmaalle	0,20 kg CO ₂ e/m ² /a
A5 Rakennustuotteiden työmaahävikki	0,25 kg CO ₂ e/m ² /a
A5 Uudisrakennustyömaan toiminnot	0,55 kg CO ₂ e/m ² /a
B3-4 Korjausten energiankulutus	0,04 kg CO ₂ e/m ² /a
B4 Rakennusosien vaihto	0,99 kg CO ₂ e/m ² /a
B6 Energian käyttö	5,23 kg CO ₂ e/m ² /a
C1-4 Päästövaikutukset käytön jälkeen	0,67 kg CO ₂ e/m ² /a
A-C Hiilijalanjälki	16,81 kg CO₂e/m²/a
<i>D Hiilikädenjälki</i>	<i>-4,98 kg CO₂e/m²/a</i>
Kokonaishiilijalanjälki	11 179 t CO ₂ e

Rakennuksen hiilijalanjälki elinkaaren aikana

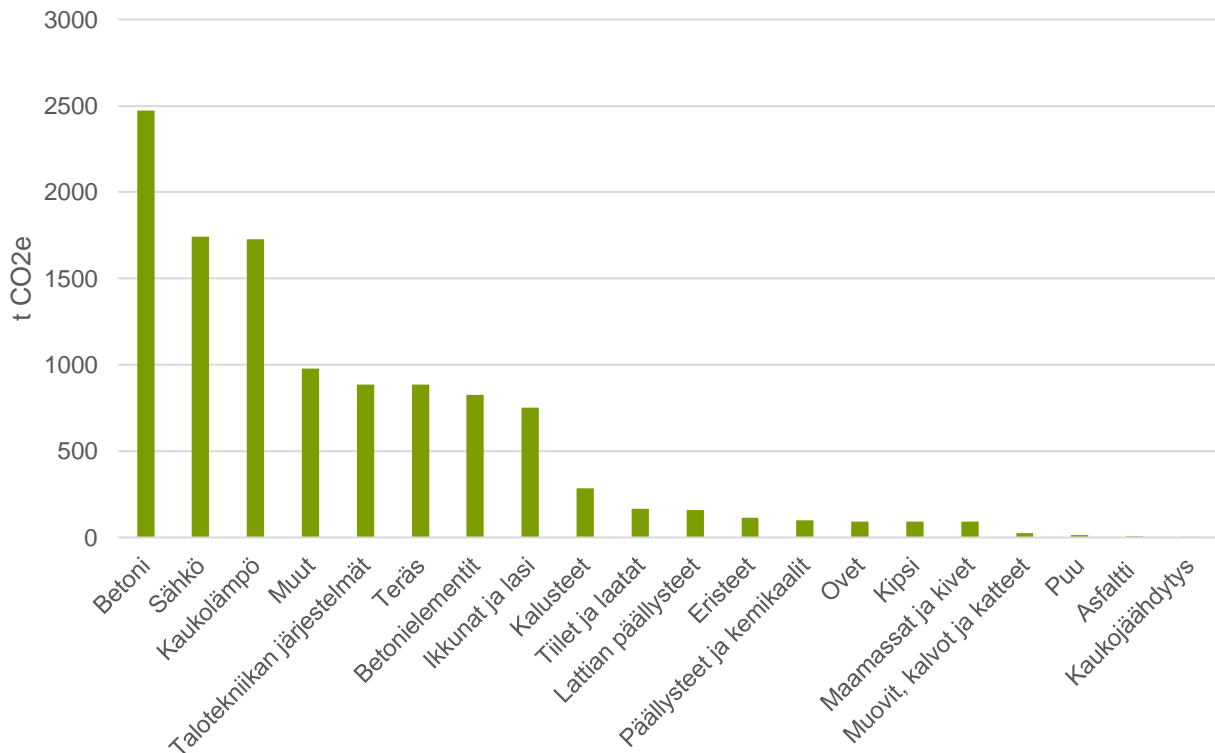


Arvioinnin tulokset

Päästöjen jakautuminen rakennusosittain (A1-3, B3-4)



Päästöjen jakautuminen resurssityypeittäin (A-C)



Merkittävimmät materiaali päästöjen aiheuttajat (A1-3)

1. Valmisbetoni	2 378 t CO ₂ e	40.2 %
2. Talotekniikka	559 t CO ₂ e	9.5 %
3. Rakenneteräs	514 t CO ₂ e	8.7 %
4. Parvekelasit ja -kaiteet	467 t CO ₂ e	7.9 %
5. Teräsraudoite betonirakenteisiin	332 t CO ₂ e	5.6 %

Yhteenveto

Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki 50 vuoden arviointijaksolla on 11 179 tonnia CO₂e/m² mikä tekee 16,81 kg hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä vuodessa. Rakennuksen runkomateriaalin ollessa teräsbetoni, on se myös suurin päästöjen aiheuttaja.

Rakennuksen merkittävimmät päästöt muodostuvat käytettävien materiaalien valmistuksesta (moduulit A1-A3), hieman yli puolet (53 %) kokonaispäästöistä. Materiaaleihin sitoutuneesta energiasta suurin osa on rakennuksen betonirungossa ja perustuksissa. Toiseksi merkittävimmät päästöt syntyvät rakennuksen käytönaikaisesta energiankulutuksesta (31 %). Energiankulutuksesta syntyviä päästöjä voidaan hillitä mahdollisilla maalämpö- ja aurinkosähköjärjestelmien avulla. Tontin sijainnin vuoksi maalämpöjärjestelmä voi tosin olla haastava toteuttaa, minkä vuoksi se on jätetty pois alla olevista toimenpide-ehdotuksista.

Hiilijalanjälkilaskelma ei tarkastele vedenkulutusta muuta kuin lämmitysenergian osalta. Tehokkailla vesikalusteilla saavutettavat käyttöveden (lämpimän) säästöt hillitsevät myös hiilijalanjäljen syntymistä käytönaikana.

Rakennusaikaisiin päästöihin vaikuttaminen on myös tärkeää. Urakoitsijoita voidaan ohjata resurssitehokkuuteen asettamalla työmaalle korkea kierrätystavoite, esimerkiksi Valtioneuvoston asettama 70 % kierrätysaste, suosimalla uusiutuvilla energialähteillä tuotettua energiaa työmaan lämmittämiseen ja valaisemiseen, käyttämällä sähkökäyttöistä työmaakalustoa ja lähituotetuilla hankinnoilla. Tehokkaalla työmaatoimintojen suunnittelulla ja tavoitteilla on mahdollista saavuttaa ympäristö- sekä kustannussäästöjä. Työmaanaikaista energiankulutusta on myös hyvä seurata, jotta voidaan tunnistaa suurimmat energiankulutukseen vaikuttavat tekijät työmaalla, ja korvata toteutuneessa laskelmassa työmaan energiankulutuksen taulukkoarvo toteutuneella energiankulutustiedolla.

Hiilijalanjäljen parantamisessa myös pienillä muutoksilla on voi olla merkityksellinen vaikutus. Seuraavat toimenpide-ehdotukset sisältävät tekijöitä, joilla hiilijalanjälkeen voisi vaikuttaa pienentävästi. Arviointi vaikuttavuudesta esitetään kolmiportaisesti.

Vähennettävä tekijä	Toimenpide	Vaikutus päästöihin	Kustannustehokkuus	Teknologian toteutettavuus
Energiankulutus	Aurinkopaneelit, 50 kWp, n. 200 m ² , huomioitava vaikutukset päästöihin ja kustannuksiin sekä investointi-/ rakennusvaiheessa että käytön aikana	*	**	***
Betoni	Käytetään vähähiilistä betonia elementeissä ja muissa rakenteissa, joissa sen käyttö on sovellettavissa.	**	**	**
Pintamateriaalit	Huomioidaan hankinnassa vähähiilisyys / hiilineutraalius valintakriteerinä ja valitaan tuotteita, joilla on saatavissa ympäristöseloste (EPD).	*	**	***
Teräsrakenteet	Korvataan kaikki mahdolliset teräsrunkorungot puurunkorungoilla väliseinärakenteissa.	***	**	***

* pieni tai negatiivinen vaikutus päästöihin / huono kustannustehokkuus, hinta todennäköisesti kalliimpi / heikko toteutettavuus, ei yhtään tai yksi toteuttaja, toimittaja

** keskimääräinen vaikutus päästöjen vähentämiseen / tavanomainen kustannustehokkuus, kustannukset hieman korkeammat tai samat / tavanomainen toteutettavuus, useampia toteuttajia tai toimittajia

*** merkittävä vaikutus päästöjen vähentämiseen / hyvä kustannustehokkuus, mahdollisuus kustannusten pienentämiseen / hyvä toteutettavuus

Kohde:

**Ranta-Tampellan katu 14,
hankesuunnitelma****Laskennassa käytetyt käyttöiät:**

Rakennusosa / Resurssi	Käyttöikä
Pihapäälysteet (asfaltti)	30
Vesikate, pelti	40
Vesikate, kermi	20
Väliovet	30
Lattiapintamateriaalit	15-30
Patterit	25
IV-koneet	25
Uusittavat sähköjärjestelmät	45
Hissi	40
Ikkunat	50

**Laskennassa käytetyt energian päästökertoimet:**

*kg CO2e/kWh	2020	2030	2040	2050	2060	2070
Sähkö	0,153	0,089	0,059	0,045	0,034	0,022
Kaukolämpö	0,147	0,114	0,082	0,054	0,029	0,021
Kaukojäähdytys	0,042	0,026	0,018	0,013	0,01	0,007
Fossiiliset polttoaineet	0,306	0,306	0,306	0,306	0,306	0,306
Biopolttoaineet	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027

23 eniten hiilijalanjälkeen vaikuttavaa materiaalia

Resurssi	Vaikutukset kehdsta portille (A1-A3)	Kehdsta portille (A1-A3)
1 Valmisbetoni	2 378 t CO _{2e}	40.2 %
2 Talotekniikka	559 t CO _{2e}	9.5 %
3 Rakenneteräs	514 t CO _{2e}	8.7 %
4 Parvekelasit ja -kaiteet	467 t CO _{2e}	7.9 %
5 Teräsraudoite betonirakenteisiin	332 t CO _{2e}	5.6 %
6 Sisäkuorielementti	294 t CO _{2e}	5.0 %
7 Ikkunat	285 t CO _{2e}	4.8 %
8 Betonipaalut	256 t CO _{2e}	4.3 %
9 Tiili	82 t CO _{2e}	1.4 %
10 EPS-eristeet	77 t CO _{2e}	1.3 %
11 Vinyylilattia (PVC)	75 t CO _{2e}	1.3 %
12 Lasinen parveke-ovi	67 t CO _{2e}	1.1 %
13 Kevytsoramuske	59 t CO _{2e}	1.0 %
14 Kipsilevy	57 t CO _{2e}	1.0 %
15 Sprinkler-järjestelmä	54 t CO _{2e}	0.9 %
16 Henkilöhissit	31 t CO _{2e}	0.5 %
17 Keittiön alakaappi	26 t CO _{2e}	0.4 %
18 Muurauslaasti	25 t CO _{2e}	0.4 %
19 Ontelolaatta, 400 mm	24 t CO _{2e}	0.4 %
20 WC-istuin	24 t CO _{2e}	0.4 %
21 Vaahtolasimuske	23 t CO _{2e}	0.4 %
22 Keraamiset lattialaatat	21 t CO _{2e}	0.4 %
23 Kivivillaeriste	16 t CO _{2e}	0.3 %

Laskennan lähtötietojen kattavuus

	Materiaalitiedot				Päästötiedot				Lisätiedot
	Arvio	Alustaviin suunnitelmiin perustuva	Tarkkoihin suunnitelmiin perustuva	Toteutunut	Ei-kansallinen tieto	Kansallinen tieto (SYKE, taulukkoarvot)	Tarkka tieto	Toteutunut tieto	
Maatyöt	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Tuennat	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Päällysteet		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Alueen rakenteet		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Perustukset	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Alapohja		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Runko		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Julkisivut, ovet ja ikkunat		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Ulkotasot ja parvekkeet		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Kattorakenteet		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Jako-osat (väliseinät, ovet, portaat)		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Tilapinnat (lattiat, sisäkatot, seinät)	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Tilavarusteet	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Hornit ja tulisijat	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Tilaelementit	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Lämmitysjärjestelmät	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Vesi- ja viemärijärjestelmät	X					X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Ilmastointijärjestelmät	X					X			Laskettu taulukkoarvolla
Jäähdytysjärjestelmät	X					X			Laskettu taulukkoarvolla
Sprinklerijärjestelmät	X					X			Laskettu taulukkoarvolla
Sähköjärjestelmät	X					X			Laskettu taulukkoarvolla
Hissit ja liukuportaat		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Energiankulutus		X				X			Arvioitu suunnitelmien mukaan.
Työmaan päästötiedot	X					X			Taulukkoarvio, ei tietoja